Rocznik VII. Tarnów, 15 sierpnia 1886. Nr. 15.

PRZYRODNIK.

Dwutygodnik popularny

poświęcony naukom przyrodniczym.

Wychodzi w Tarnowie. — Prenumerata miejscowa wynosi: rocznie 2 złr. 40 ct. — półrocznie 1 złr. 30 a kwartalnie 70 ct. — na prowincyi: rocznie 2 złr. 70 ct. półrocznie 1 złr. 45 ct. kwartalnie 80 ct. w Królestwie rocznie 3 rsb, półrocznie 1 r. 60 kop. W Poznańskiem 6 marek, półrocznie 3 m. Przedpłatę przyjmuje drukarnia Józefa Pisza, w Tarnowie, Plac katedralny l. 6.

ZMIANY

ciepłoty zachodzące podczas przebiegów chemicznych,

przez Dra prof. Zd. H. Skraupa tłum. i skrócił Maciej Wszelaczyński.

(Dokończenie).

Doszliśmy tedy do związku między pracą a ciepłem, i stanęliśmy na głównej wytycznej obecnej teoryi ciepła.

Zupełnie prawidłowo można przeobrazić pracę w ciepło i odwrotnie.

1 kilogram wagi podniesiony na 424 metrów, albo 424 kilogr. na 1 metr i spuszczony z tej wysokości ogrzewa 1 kilo wody na 1°C. wyżej i odwrotnie, dla tego nazywają 424 klg. mechanicznym równoważnikiem ciepła. Tę przytoczoną zasadę znaną częstokroć pod wyrazami „Utrzymanie (niezatracalność) siły", spotykamy nie tylko w teoryi ciepła ale i we wszystkich naukach przyrodniczych.

Przystąpmy obecnie do przedmiotu.

Wystawmy miałko rozdrobione żelazo, zamknięte szczelnie w naczyniu szklannem z wodorem, na działanie powietrza, a zapali się. Żelazo przeistacza się przy tem w brunatny tlennik żelaza, łączy się więc z tlenem powietrza; skutkiem odbywającego

się tu przebiegu chemicznego, wywiązuje się tyle ciepła, iż rozgrzewa pyłki żelazne do stopnia żaru.

Polejmy w siarkowęglu na kawałeczek papieru nieco rozczynu żółtego fosforu, to ciecz będzie się z początku ulatniać; wkrótce jednak pozostały na papierze zapali się. Cynkoetyl, ciecz ciężka bezbarwna, zapłonie w styczności z powietrzem i spala się jasnym płomieniem wydając białe dymy. We wszystkich powyższych wypadkach wywiązywało się ciepło, nie zauważyliśmy przy tem jednak tego, co nazwaliśmy pracą. Mała praca spadającego żelaza nie mogła spowodować rozgrzania, inaczej bowiem i piasek spadający powinienby się zapalać. Jeźli się jednak zasada nasza ma w całości utrzymać, naówczas musiała tu jakaś domniemana nieznana praca zniknąć.

Uprzednio mówiliśmy już o drobinach i użyliśmy słowa „niedziałka". Wspomnieliśmy, iż drobina ciała złożonego jest również jeszcze chemicznie złożoną, że się drobina tlenniku żelaza z tlenu i żelaza składa, że zatem są tam jeszcze mniejsze cząstki ciał chemicznie niezłożonych. Te cząstki nazywamy niedziałkami i przypuszczamy, iż one istnieją nie tylko w ciałach złożonych, ale i w pierwiastkach.

Dwie niedziałki idą zwykle na jednę drobinę, i jedne zarówno jak i drugie są w żywym ruchu. Podczas łączenia się dwu lub więcej pierwiastków w nowe ciało łączą się niedziałki ich, a zbliżenie się wzajemne powoduje chemiczna siła przyciągalna (powinowactwo chemiczne).

Gdy jednak każda niedziałka odbywała uprzednio ruchy swobodnie, zawadzają jej obecnie koleżanki, ruch zmniejsza — i część onegoż przeobraża się w ciepło, które będzie tem większem, im się więcej ruchu uwięzi, czyli im większem powinowactwo chemiczne łączących się pierwiastków.

Z potęgi zatem ciepła wywięzującego się podczas połączenia dwu lub więcej ciał można wnosić na ich stosunkowe powinowactwo.

Za miarę wywięzującej się ciepłoty przyjęto tak nazwaną jednostkę ciepła potrzebną do ogrzania 1 kilograma wody o 1° Celsiusza wyżej; tę ciepłotę nazwano ciepłotą chemiczną. Rozumie się, iż tu trzeba uwzględnić ilość i ciężar ciała wytworzonego drogą przebiegu chemicznego. Tym sposobem można np. wypośrodkować, iż się srebro nie łączy wcale bezpośrednio z tlenem, miedź trudno, a żelazo bardzo łatwo.

Droga wszakże powyższa nie jest bezwzględnie pewną miarą pokrewieństwa, znamy bowiem mnóstwo połączeń, przy których się bądź to pośrednio bądź też po wielu zachodach ciepło chemiczne wywiązuje.

Przy jednych połączeniach dostrzegamy wywiązywanie się dodatnie ciepła, czyli wzmaganie onegoż, przy innych bywa wręcz przeciwnie; wywiązywanie się jest ujemne, czyli ciepło maleje.

Przykład tego mamy na wytwarzaniu się kwasu jodowego i siarkowęgla.

Nie ulega wątpliwości, iż istnieje jakieś powinowactwo między jodem a wodorem, między siarką a węglem, czyliżby bowiem mogło nastąpić chemiczne połączenie ciał owych? Skąd tedy następuje owa utrata ciepła mimo zmiany ruchów niedziałek i przeobrażenia jej w cieplik?

Powód tkwi w tem, iż każdemu przebiegowi chemicznemu towarzyszy zawsze obok wywiązywania się ciepła również onegoż ubywanie. Drobiny składają się z niedziałek, które się z pewną siłą przyciągają. Przy połączeniu się więc niedziałek jednego pierwiastku z niedziałkami drugiego, musi uprzednio nastąpić ich łączność w drobinie, co wymaga po sobie pewnej pracy, a ta odbywa się drogą przeobrażenia ciepła w pracę, czyli utratę ciepła.

Gdy się więc łączy jod z wodorem z towarzyszącem temu wchłanianiem ciepła, wywiązuje się ciepło z powodu łączenia się pierwiastków, więzi się natomiast przy rozłączaniu w drobinach niedziałek jodu i wodoru. Ciepło wszakże wywięzujące się jest mniejszem od uwięzionego.

Łączenie się chloru z wodorem odbywa się wśród wywiązywania się ciepła, i tu jest wynik obu działań, czyli ich różnica odwrotną.

Cieplik więc chemiczny jest algebraicznym wynikiem dwu danych, właściwego cieplika chemicznego, który nam póty nie będzie dokładnie znanym, póki nie wypośrodkujemy drugą, t. j. utratę ciepła przy rozłączaniu się niedziałek, a o tem nie mamy jeszcze żadnego wyobrażenia.

Istotne więc przy przebiegach chemicznych wywiązujące się ciepło nie jest bezpośrednią miarą powinowactwa, zgadza się jednak częstokroć z tem, co wiemy o powinowactwie.

Chlor, brom i jod wywiązują w połączeniu z wodorem $+22.000$, $+8440$ i -6040 jednostek cieplikowych. Chlor miałby zatem największe ciepło chemiczne, a jod najmniejsze

i to ujemne. I w istocie chlor wyswobadza brom i jod, a brom rozprzęga jod w połączeniu z wodorem. Okoliczność ta przemawia za powinowactwem chemicznem.

Za prawdziwością powyższych wyłuszczeń przemawia następujące doświadczenie.

W tlenku azotu czyli tak nazwanym gazie rozweselającym, używanym przez dentystów, jest azot z tlenem tak połączonym, iż np. litr gazu zawiera w sobie zupełnie tyle tlenu, ile litr tlenu przy tejże samej temperaturze i pod temże ciśnieniem.

Jeźli spalimy węgiel na kwas węglany w gazie rozweselającym, naówczas wywiązane ciepło będzie większem, aniżeli przy spaleniu węgla również na kwas węglany w czystym tlenie. W pierwszym wypadku wytwarza się kwas węglany a wydziela swobodny azot, w drugim zaś powstaje tylko kwas węglany; ciepło więc wywiązane powinnoby być w obu razach jednakiem. Istotnie zaś dostrzeżoną różnicę można tem przypuszczeniem wyjaśnić, iż w obu wypadkach zużyła się pewna ilość ciepła przy rozczepieniu drobin, że była ona jednak mniejszą przy tlenku azotu, aniżeli przy tlenie. Powyższe doświadczenie ma swoją wagę dziejową, naprowadziło bowiem na myśl, iż drobina i niedziałka to nie jedno i to to samo.

Przy przytoczonych doświadczeniach odbywa się wywiązywanie lub wchłanianie ciepła nie zawsze wśród zwykłego ciepłostanu, trzeba tam częstokroć z zewnątrz ciepła dostarczyć, alboli posłużyć się drogami i środkami ubocznymi.

Węgiel, siarka, fosfor i inne przedstawiają się w kilkorakich postaciach, chociaż w każdej są tymże pierwiastkiem, a jednak każda ich postać wytwarza inną ciepłotę chemiczną. To osobliwsze zjawisko wyjaśnia się poniższem. Drobiny pojedynczych odmian tych pierwiastków nie przyciągają się równosilnie. Przy przeobrażeniu się jednej odmiany w drugą wyswobadza się część tej siły i wytwarza ciepło, albo zapotrzebuje nowego wzmożenia się siły, czem powoduje zużycie się, czyli zmniejszenie się ciepła. Co powiedzianem tu o pierwiastkach stosuje się nie tylko do nieorganicznych ciał złożonych, ale i do organicznych, znanych pod mianem połączeń chemicznych węgla.

Połączeń węgla używamy jako paliwa. Ze składu więc chemicznego jakiegoś rodzaju węgla lub drewna nie wolno nam wnioskować o jego wartości opałowej. Dałoby się ją wprawdzie w przybliżeniu obliczyć, oznaczenie wszakże tak zwanej cieplikowej (kalorycznej) wartości opałowej przedstawia w wielu wypad-

kach znaczne różnice przy zupełnie zgodnym składzie chemicznym prób badanych. Powód tkwi tu również w niejednakiej sile łączności drobin.

W ciągu naszych roztrząsań doszliśmy do wyniku, iż wiele połączeń chemicznych odbywa się z towarzyszeniem wywiązywania się ciepła; jeźli to słusznem, naówczas przydanie ciepła winnoby spowodować również rozkład pewnych połączeń, i na poparcie tego mamy dostateczną ilość przykładów. Rozkład czerwonego tlenniku rtęci (cynobru) za pomocą ciepła na tlen i rtęć, wypalanie wapna czyli rozkład węglanu na kwas węglany i wapno gryzące należą do najbardziej znanych chemicznych doświadczeń.

Nie wolno nam wszakże zamilczeć, iż łatwiej za pomocą ciepła powodować połączenia, gdyż odpowiednie rozkłady wymagają często zbyt wielkiego, trudno osiągalnego ciepłostanu, co nam poniższe wyjaśni.

Przypuściwszy, iżbyśmy tlennik żelaza do tego stopnia rozgrzali, iżby nastąpił rozkład na żelazo i tlen, naówczas byłby ciepłostan najprawdopodobniej tak wysokim, iżby oswobodzone żelazo postać pary przybrało; naczynie ku temu nie mogłoby być ze szkła, gdyżby stopniało, tylko z jakiegoś innego nieprzejrzystego ciała, nie moglibyśmy zatem robić wewnątrz żadnych spostrzeżeń; otworzywszy je, widzielibyśmy zatem jedynie uchodzącą mieszaninę żelaza i tlenu; zaledwie się ona jednakże zetknie z chłodniejszem powietrzem, natychmiast nastąpi z powodu silnego powinowactwa powrotne połączenie się, tak iż nie zdołamy rozstrzygnąć, ażali tu był rozkład chemiczny lub tlennik żelaza w postaci pary; nadmienić należy, iż nie znamy drogi, jakąby można oddzielić oswobodzony tlen od żelaza.

Są wprawdzie sposoby rozkładania gazów objęte w nauce p. t. diffuzya gazów, jak również i pirotechniczne sposoby, ale te nie wystarczają w wielu trudniejszych wypadkach.

Gazy nie przenikają dziurkowatych dział z jednakową chyżością, która bywa w pewnej mierze ustosunkowaną do ich gęstości.

Amonijak i kwas chlorowodorny czyli solny, łączą się z towarzyszeniem wywiązywania się ciepła i tworzą chlorek amonu czyli salmiak; amonijak oddziaływa alkalicznie, to jest przywraca kolor błękity czerwonemu papierkowi lakmusowemu, kwas chlorowodorny zaś kwaśno, zamieniając kolor błękitny papieru odczynnikowego na czerwony; salmiak znów zachowuje się zupełnie

obojętnie i nie zabarwia ani czerwonego ani też błękitnego papieru lakmusowego. Łatwo udowodnić, iż salmiakowa para jest mieszaniną mechaniczną amoniaku i kwasu chlorowodornego, nie działa wszakże dla tego na papier odczynnikowy, bo się wzajemne oddziaływania zasady i kwasu znoszą.

Ogrzewajmy salmiak w rurce szklannej leżącej niemal poziomo, zatkanej u wyższego końca korkiem asbestowym z czerwonym papierem lakmusowym, niższy zaś koniec takimże korkiem z błękitnym papierem, a po krótkiem wyczekiwaniu ujrzymy zabarwienie się papierów. Przyczyna tkwi w nierównej ciężkości i przenikaniu się obu powstałych stąd gazów.

Jeszcze parę uwag o ważnych chemicznych źródłach ciepła.

Ciepło ziemi i słońca nie wystarczyłoby do utrzymania przy życiu człowieka, zwierząt i roślin. Każde zwierzę w stanie zdrowym ma pewną zmianom nieulegającą ilość cieplika, którą zawdzięcza pewnemu przebiegowi chemicznemu, a jest niem ów rodzaj spalenia, które znamy pod nazwą oddechania. Tlen płucami wciągany spala się z węglem i wodorem na kwas węglany i wodę, które się przy wydechaniu z ciała wydalają, i tym sposobem istnieje ciepło—żywotne każdego zwierzęcia. Jeśli nazwiemy tlen ciałem podniecającem palenie, naówczas żywność zwierzęcia będzie ciałem spalającem się czyli paliwem przebiegu oddechania.

W pierwszych okresach ludzkości wystarczały człowiekowi surowe pokarmy, podobnie jak dziś zwierzętom; człowiek jednak cywilizowany potrzebuje żywności strawniejszej i smaczniejszej, sztucznych napojów, pomieszkania, ogrzania na zimę i odzieży, słowem tysięcy przedmiotów, które mają zaspokoić jego istotne i urojone potrzeby, i dostarczyć mu cieplika życiowego.

Słyszymy bardzo często o wyrachowaniach, na jak długo wystarczy jaka kopalnia węgla, i kiedy się zużyje zasób węgli w ziemi. A jeżli gdzie odkryją nowe pokłady, naówczas wzmaga się tak szalenie potrzeba „czarnego złota“, że warto pomyśleć nad zagadnieniem: co się też stanie, gdy węgla zabraknie, i gdy drzewo będzie musiało starczyć na opał, budulec i narzędzia?

Łatwo odpowiedzieć: chemia zaradzi potrzebie, wszak rozporządza tylu przebiegami odbywającymi się wśród wywiązywania się ciepła, i zresztą tak się naówczas rozwinie, iż stworzy nowy okres techniki ognia i ciepła.

Trudniejszą tu jednak odpowiedź, aniżeli się pozornie wydaje, chociażbyśmy się na prawdopodobne ochładzanie ziemi w dalekiej przyszłości nie oglądali. Za pomocą spalenia czystego po-

tasu, etylu cynkowego lub pirochemicznego żelaza można otrzymać bez wątpienia ciepło do gotowania i ogrzewania potrzebne; o koszta nie chodzi tu obecnie; ale do przyrządzania takiego paliwa potrzebnem zawsze niemal ciepło, a więc znów inne paliwo.

Możnaby wprawdzie zużytkować ciepło słońca, przeobrazić w ciepło siłę wody lub wichru, wynaleźć nowe nieznane potąd źródła ciepła; wybór jednak nowego paliwa nie będzie tak łatwym, gdy się uwzględni trudności dotyczące jednostajności i dłuższego trwania ciepła.

Myśl powyższą uzasadnię przypuszczalnym, zbyt może jaskrawym przykładem.

Gdybyśmy zdołali wytwarzać bardzo tanio chlor i wodor, które łącząc się wywięzują bardzo silne ciepło, naówczas spożytkowalibyśmy wyrób kwasu chlorowodornego jak i chlorowodoru wybuchającego do ogrzewania, podobnie jak i dziś topimy platynę za pomocą mieszaniny piorunującej, składającej się z wodoru i tlenu.

Co wszakże zrobilibyśmy z gazu chlorowodornego, wytworzonego z chloru i wodoru? Ponieważ się ten gaz łączy chciwie z parą wodną, więc gdyby się zmięszał z powietrzną, byłoby w niej mnóstwo unoszących się i mgłę sprawiających kropelek kwasu chlorowodornego, wkrótce powietrze nasyciłoby się do tego stopnia tym kwasem, iżby oddechanie było niemożliwem i ustałaby bardzo prędko wszelka roślinność.

Za pomocą wielkich przyrządów pochłaniających, napełnionych wodą, możnaby do pewnego stopnia złemu zaradzić, a że się woda łączy chciwie i z towarzyszeniem ciepła, więc mielibyśmy nawet świeże źródło ciepła. Ale co teraz począć z rozczynem kwasu chlorowodornego? Dostanie się do strug i rzek, to przytłumi tam wszelkie życie, a że się zeń w razie niezbytecznego rozcieńczenia gazy trujące w powietrze wznosić będą, więc się zyska nie wiele. I tu możnaby przydać wapna gryzącego albo piaskowca, które pomogą nieco na wyziewy, wszakże wytworzy się z nich sól, chlorek wapnia, który szkodzi zarówno wodnym zwierzętom jak również w roli wzrost roślin tamuje. Trzebaby zatem jakim sposobem chlorek wapnia wydzielić, bądź to nagromadzając go do zbiorników, alboli inaczej; ogrzewanie za pomocą chloru i wodoru przedstawiłoby więc w każdym razie wielkie niedogodności. Z wyjątkiem mięszaniny piorunującej, tru-

dnej do użycia, będzie każde ogrzewanie chemiczne niedogodnem i kłopotliwem, gdyż pozostałości onegoż będą żmudnemi do usunięcia a częstokroć nawet szkodliwemi.

Jedną z największych korzyści, jeżeli nie największą obecnego opalania, są wytwory przebiegu spalenia, kwas węglany i woda, które się nie mogą w powietrzni zbyt obficie nagromadzić, gdyż są żywnością roślin, które je wchłaniają i napowrót na paliwo przeistaczają.

Jeśli niebezpiecznem zastąpienie w zwykłem życiu paliwa węgiel w sobie zawierającego sztucznem ogrzewaniem, to jednak chemiczne ogrzewanie dałoby się zastosować w przemyśle przy wyłącznie ku temu sprzyjających okolicznościach.

Przy ogrzewaniu kotłów przy lokomotywach tramwajowych, w górnictwie i na parostatkach jęto się obecnie z powodzeniem następującego sposobu. Tlenek sody czyli tak zwana soda gryząca rozpuszcza się w wodzie wśród wzmożonej ciepłoty, również zgęszczony roztwór sody gryzącej rozgrzewa się do pewnego stopnia rozcieńczenia za każdorazowem mięszaniem z wodą.

Jeżeli wpuścimy do kotła parowego wrzącą wodę, gotowaną przy wielkiem ciśnieniu, mającą zatem ciepłotę znacznie wyższą nad 100^0 C., a ten kocioł jest osłoniony drugiem naczyniem, zawierającem w sobie sodę gryzącą, i wpuszczamy przy ruchu machiny odchodzącą tak zwaną parę powrotną (Returdampf) do sody, naówczas rozpuszcza się ona wśród podwyższonej ciepłoty, a rozczyn sody gryzącej rozcieńcza się dalej z towarzyszeniem podwyższonej temperatury. Soda gryząca będzie więc póty ogrzewała kocioł parowy, aż się nie rozcieńczy do tego stopnia, iż dalsze rozcieńczenie nie podniesie ciepłoty. Skutkiem tego utrzyma kocioł dłużej machinę w ruchu, aniżeli bez sody. Drogą wyparowywania i wyprażania można napowrót otrzymać sodę gryzącą z rozczynu. Tu jest naturalnie ciepło potrzebnem, a ilość jego ma się równać ciepłocie zużytej przy rozpuszczeniu i rozcieńczaniu sody, w istocie wszakże jest ona większą z powodu nieuniknionych ubytków ciepła.

Tę złą stroną wynagradzają znaczne korzyści; między niemi najważniejszą jest uniknienie dymów i gazów ze spałenia pochodzących. Machinom tym wróżą znakomitą przyszłość, i zdaje się, że w przyszłości przyjdą w zastosowanie inne czynniki, wywiązujące ciepłotę w styczności z wodą i parą.

Współudział mikrobów w życiu roślin i zwierząt.

Ze względu na olbrzymią doniosłość, jaką „bakteryologia“ w ostatnich latach osięgła i ze względu na wzrastające z dniem każdym uznanie wielkiego znaczenia, które mikroorganizmy w najrozmaitszych objawach fizyologicznych zajmują, nie od rzeczy będzie przypatrzyć się dyskusyi, która się wywiązała pomiędzy Pasteurem a Nenckim.

Sprawa sporna odnosi się do doświadczeń, które czynił Duclaux nad kiełkowaniem nasion roślinnych w ziemi płonnej (oczyszczonej chemicznie). Jeżeli się groch albo bób posieje w ziemię, którą poprzednio uwolniono od amoniaku, soli saletrzanych a przedewszystkiem od mikrobów, natenczas nie ma wzrostu, nawet wtedy, jeśli się nasiona podlewa tak samo płonnem mlekiem albo takimże cukrem, a więc materyałami, które w zwyczajnych warunkach życie roślinne podtrzymywać zdolne. Duclaux wysnuwa z doświadczeń tych wniosek zupełnie słuszny, że roślina sama nie jest zdolną tak złożone pokarmy, jakimi są mleko i cukier, na korzyść swą obrócić, że muszą je przeto najprzód znajdujące się w każdej ziemi normalnej mikroby rozłożyć na pojedyncze ciała, jak kwas węglowy, wodę, amoniak i kwasy azotowe i azotawe, ażeby je roślina zużytkować mogła.

Do doświadczeń tych Duclaux'a dodał Pasteur uwagę, że byłoby rzeczą bardzo ciekawą zbadać wpływ, jaki wywierają pokarmy czyste tj. zupełnie od mikrobów wolne, na ciało zwierzęce — a nawet dołączył do tego mały program, według jakiegoby się to uskutecznić dało. Najlepiej nadałoby się do doświadczeń takich kurze jaje, które w chwili przed samem wylegnięciem się pisklęcia musiałoby być jak najstaranniej oczyszczone i odpylone; pisklę powinno być natychmiast po opuszczeniu skorupy umieszczone w przestrzeni od mikrobów wolnej, którąby pozwalała jednak na przypływ czystego powietrza i na możność podawania czystych pokarmów. Pasteur przypuszcza, że w takim razie, w myśl doświadczeń Duclaux'a, życie zwierzęcia byłoby niemożebnem, ponieważ mikroby i dla zwierzęcia pokarmy złożone rozkładać muszą na pojedyncze, aby zwierzę takowe spożytkować mogło. Idąc dalej możnaby wtedy systematycznie rozmaite rodzaje mikrobów do pokarmów dodawać i badać, jaki wpływ

Naturwissensch. Rundschau, N. 14, r. 1886.

każdy z nich na trawienie wywiera, i tym sposobem przez odpowiedni wybór życiem łatwiej i skuteczniej pokierować.

Przeciw tym myślom Pasteura zwraca się Nencki, wskazując, że sok żołądkowy i pankreatyczny (trzustkowy) bez współudziału mikrobów miazgę pokarmową na takie ciała rozkłada, które przewód pokarmowy wprost pochłania; mikroby zaś rozkładają miazgę tę na ciała, jak indol, skatol, fenol, kwas mleczny, ulotne kwasy tłuszczowe, kwasy aromatyczne, — oprócz tego na kwas węglowy, jaskiniowy i siarkowodorowy, które nie tylko nie są pokarmami, ale przeciwnie szkodliwie na organizm oddziaływują, jeśli się w znaczniejszej ilości rozwiną.

Według Nenckiego jest czynność grzybków (Spaltpilze) w organizmie zwierzęcym tylko pasożytującą, i gdyby się nam udało uwolnić miazgę pokarmową od nich, zostalibyśmy zarazem uwolnieni od uciążliwych i nieprzyjemnych produktów trawienia, jakimi są gazy, istoty nieprzyjemnej woni, i t. p. Otóż podczas kiedy zdanie: „nie ma życia bez mikrobów“ co do świata zwierzęcego w zupełności się stosuje, nie może być użytem według Nenckiego do zwierzęcego świata. *Z. M.*

Kronika naukowa.

Ludwik Wulff. *Krystalizacya w ruchu.* (Naturwissenschaftl. Rundschau n. 13 1886).

Ogólne panuje mniemanie, jakoby głównym warunkiem krystalizacyi był spokój a ruch przeszkadzał takowemu procesowi. Ale już spostrzeżenia Lehmanna poczynione przy krystalizacyi pouczyły, że mniemanie to nie jest trafnem, ponieważ prądy są nawet konieczne przy tworzeniu się kryształów zważywszy, że kryształy są otoczone warstwą roztworu mniej nasyconego, z której przyciągają drobiny, podczas czego ustawicznie nowy materyał za pomocą prądu z warstw nasyconych przypływa. Znane w przemyśle cukrowym tworzenie się kryształów cukru z soków gotowanych a więc w ruchu będących, musiało również przemawiać przeciw szkodliwości ruchu podczas krystalizacyi i to spowodowało p. Wulffa do badań, które ostatecznie wykazały, że ruch nietylko nie przeszkadza krystalizacyi ale że można także pewnych przyrządów przez niego zbudowanych a mających na celu zastósowanie ruchu przy krystalizacyi, z korzyścią użyć.

Ponieważ faktów, na których się mniemanie o szkodliwości ruchu opiera, zaprzeczyć nie można, objaśnia najprzód autor te fakta,

opierające się na tem, że otrzymujemy kryształy niepokaźne, jeżeli wygotowywane rozczyny wrą silnie albo jeżeli spokojnie krystalizujące rozczyny poruszane zostają.

Co do silnego wrzenia polega przeszkoda tworzenia się kryształów nie na tem według p. W., że rozczynnik za prędko się ulatnia i szybsza następuje krystalizacya, podczas gdy w ogólności proces krystalizowania tem lepiej się odbywa, im powolniej to się dzieje. Przeszkody z drugiej strony przy krystalizacyi z rozczynów oziębiających się polega według autora na tem, że przez zmieszanie rozczynów skoncentrowanych z mniej skoncentrowanymi także szybszy następuje proces. Aby zrozumieć działanie ruchu na krystalizacyą odsyła autor do prądów opisanych przez Lehmanna przy tworzeniu się kryształów. Prądy te składają się po części z wspomnionych już prądów przenikających (Diffusionsströme), za pomocą których z warstw skoncentrowanych rozczynów drobiny do mniej skoncentrowanych się dostają; po drugie z prądów na powierzchniach kryształów, które wywoływane bywają bądź to przez ruch kryształu, bądź cieczy, bądź też obydwóch mas i do wzrastania kryształów się przyczyniają. Jeżeli prąd taki szczególnie w jednę stronę jest skierowany, natenczas kryształy szczególnie w tym kierunku się rozwijają i wzrastają; jeżeli zaś położenie kryształu do kierunku prądu ustawicznie się zmienia, natenczas równoważą się wpływy a kryształ wzrasta jednostajnie.

Z zapatrywań swych wysnuwa p Wulff cztery warunki, pod którymi z ruchu przy krystalizacyi korzystać można: 1) Ruch musi być ciągły, w przeciwnym razie powstaje w rozczynie uwarstwowanie, które przy odnowieniu ruchu szkodliwie na krystalizacyą oddziaływa. 2) Ruch kryształów i cieczy musi tak być poprowadzonym, ażeby kryształy w coraz to odmiennem położeniu przez ciecz otaczane były, jeżeli mają być otrzymane kryształy normalnie wykształcone. 3) Ciecz musi być o ile możności aż po źwierciadło swoje kryształami wypełniona; gdyż, skoro z powodu ruchu uwarstwienie według ciężkości wykluczonem zostaje a dolne warstwy ustawicznie materyał z rozczynu kryształom oddają, górne warstwy przesycone zostają, co daje powód do wydzielania delikatnego pyłku krystalicznego, nie wychodzącego na korzyść kryształów. 4) Krystalizacya w ruchu nadaje się szczególnie przy takich ciałach, które albo wielki wykładnik rozpuszczania się mają albo też mały ciężar gatunkowy; podczas spoczynku układają się kryształy na dnie naczynia i uszkadzają się podczas ruchu uderzając o siebie i ocierając się nawzajem.

Z tego to ostatniego powodu wypadły lepiej doświadczenia z cukrem niż z ałunem i sodą robione.

Opisanie przyrządów służących do otrzymania kryształów podczas lotu i sposób, jak się ma w danym razie postępować, znajdzie czytelnik, zajmujący się temi sprawami bliżej, w oryginale. *Z. M.*

Rozmaitości.

Środek najskuteczniejszy na odmrożone ręce i nogi jest następujący: Kupić w aptece oczyszczonej drzewnej żywicy, pokruszyć w drobne kawałki i włożyć do dość dużej filiżanki, mniej więcej do połowy. Na to nalać czystej prowanckiej oliwy i postawić wszystko na gorącym piecu. Gdy się zawartość rozpuści, dobrze kilka razy przemieszać, a potem postawić w miejscu chłodnem, aby stygła. Jeżeli na rękach lub nogach są rany z odmrożenia, wtenczas tą maścią smaruje się płatki lniane i owija takowe; jeżeli zaś miejsca są czerwone, potrzeba je tylko nasmarować, a skutek niezawodny. Środek ten, aczkolwiek bardzo pojedynczy, w skutkach swoich okazał się bardzo dobrym, nawet w tych razach, gdzie już nie było nadziei wyleczenia. (Ziem.)

Poświęcenie się matki. Pewien kupiec z Luchowa, człowiek wiarogodny, opowiada fakt następujący: „Miałem do załatwienia kilka spraw z kupcami po tamtej stronie Łaby i przeprawiłem się tam promem. Charcica moja towarzyszyła mi. Interesa moje wymagały, abym tam przenocował. W nocy rzuciła charcica pięcioro młodych, czem zrobiła mi wcale nieprzyjemną niespodziankę, gdyż żal mi było pozostawić wierne zwierzę w takim stanie u cudzych. Musiałem to jednak uczynić i potajemnie wyniosłem się. Gdy nazajutrz w domu moim przechodziłem koło miejsca, gdzie zwykle legała moja „Juno", wyskoczyła ona ku wielkiemu memu zdziwieniu radośnie ku mnie, ciągnąc i szarpiąc mnie za suknie, jakby mi coś pokazać chciała. Poszedłem za nią i ujrzałem na legowisku jej wszystkie pięcioro szczeniąt. Wierna matka przepłynęła więc pięć razy rzekę Łabę, przenosząc każdym razem jedno ze swoich dzieci. Wstydzę się wyznać, że na widok ten łzy mi w oczach stanęły".

Odkrycie miny srebra. W Kolorado koło Headville, w dolinie zwanej Carbonate Hill w Stanach Zjednoczonych, znaczne żyły srebra ukazały się w kopalniach Henrietta et Maid of Erin. Miny leżą w głębokości 600 stóp, a mają rozległość dwóch morgów ziemi; wartość tej nowej miny jest około 4,000.000 do 6,000.000 dolarów. Odkrycie to sprawiło, że i inne miny,

będące w szybie Henrietta podniosły się na wartości, jest bowiem przekonanie, że na całej przestrzeni kopalń w pewnej głębokości ciągnie się ta sama obfita żyła srebra. Pierwsi, którzy skorzystają z odkrycia, to właściciele kopalni Henrietta, w której się owa mina znajduje, to jest pp. Moflat, prezydent kompanii drogi żelaznej Deader and Rio-Grande, były senator Tabor, i p. Blain, ostatni a niefortunny kandydat partyi republikańskiej do prezydentury Stanów Zjednoczonych. Niespodzianka musiała im być bardzo miłą, gdyż od jakiegoś czasu kopalnie Henrietta dawały tak mało dochodów, że nie pokrywały już nakładów.

Lucy. Zoologiczny ogród w Dublinie słynie chodowlą lwów, i zaopatruje po większej części młodemi lwiętami europejskie menażerye. Przed kilku laty zachorowała tam lwica i tak osłabła, że szczury, zwabione do jej klatki kawałkami mięsa, które miało pobudzać apetyt chorej, obgryzały bezkarnie nawet jej łapy. Zarząd — chcąc temu przeszkodzić, zamknął w klatce jamnika, którego towarzystwo było widocznie niemiłem słabej, schorzałej królowej. Skoro jednak zobaczyła, że zabił szczura i że jest jej pożytecznym, okazywała mu swoją przychylność. Przednie jej łapy służyły nawet psu za miejsce spoczynku. Tak dobre stosunki trwały aż do śmierci lwicy. Inny wybitniejszy jeszcze przykład podaje *Edgar Quinet.* Zwiedził on pewnego dnia z Jerzym *de St. Hilaire* ogród botaniczny w Paryżu i opowiada o tem zwiedzaniu w ten sposób: „Lew i lwica stały w jednej klatce nieruchomo naprzeciw siebie i zdawały się nie widzieć naszej obecności. Po chwili podniósł lew swą potężną łapę i położył ją powoli i lekko na czole lwicy. W tem położeniu zachowały się zwierzęta dosyć długo. Byłto widoczny wyraz spokojnego smutku i głębokiego wzruszenia w tej grupie, którąby wzruszyła oko malarza. Dozorca przyszedł po chwili do klatki i opowiedział nam, że tej parze zdechło dzisiaj młode lwię. Zrozumieliśmy dopiero to czegośmy nie uznali za możliwe u zwierząt“. *Mar...*

Kolonia bobrów. Bobry nie znajdują się prawie wcale w Europie. Te które się napotyka, nad brzegami Rodanu, Dunaju i Wezery, żyją pojedyńczo w swych budyneczkach, gdyż bliskość ludzi odstrasza ich od tworzenia osad i budowania tam, jak to robią ich pobratymcy w Ameryce północnej. Jeden z najbogatszych dziedziców angielskich markiz *v. Bute* z szczególnego zamiłowania do tych zwierząt próbował osiedlić bobry w Szkocyi. W tym więc celu kazał on w pobliżu *Rothesay* wśród lasu *Mount-Stuart* otoczyć murem dość obszerną, drzewami pokrytą przestrzeń i umieścił w niej pewną ilość bobrów, sprowadzonych z Kanady. Strumyczek, spływający z gór pobliskich przepływa ten improwizowany park. Bobry pozostawione same sobie nadały biegowi potoka zupełnie odmienne wejrzenie. Przy pomocy wiel-

kich gałęzi, pni, ziemi i kamieni wybudowały w środku drogi trzy tamy, czyli progi. Skutkiem tego potok przemienił się na stawek, którego powierzchnia wody sięga zawsze tej samej wysokości; na brzegu wznoszą się chatki i domki, które stoją prostopadle na gęsto ustawionych palach i okazują dwa wyjścia jedno na brzeg, drugie do wody. Kształt domków jest okrągły, stożkowaty; domki są murowane dosyć silnie i zwierzchu i ze środka tak dobrze pokryte pewnego rodzaju cementem, że deszcz nie może doń przeniknąć. Materyałem budowlanym tych dobrów są lekkie drewienka wierzbowe. Piłowaniem zębami i nadgryzaniem u spodu drzew udało im się ściąć kilka pni. Zauważano także, że gdy sobie upatrzyły jakie drzewo, to nie zaprzestały wpierw pracy dopóki go nie ścięły, nie podzieliły i sprzątnęły. Zwykle podcinają owe drzewa w tej samej wysokości tj. na stopę ponad ziemią. Ścinanie drzew urządzają sobie wygodnie, bo siedząco przerywając swą pracę tylko gryzieniem kory, która jest ich ulubionem pożywieniem. Zręczność bobrów pozwala im ściąć drzewo w tym kierunku, w jakim sobie tego pragną. Gdy drzewo ścięte, odcinają bobry gałęzie i budują z nich gęsto stojące pale, by osłabić gwałtowny prąd wody. Bobry są nadzwyczaj trwożliwe, przy najmniejszym szeleście ostrzegają się wzajemnie uderzeniem ogona o wodę i chowają się, gdzie który może. Ich domki są czyste i wygodne, podłoga wysłana trawą, gałązkami jodeł i bukszpanu.

Próby powyższe, przedsiębrane przez markiza *v. Bute*, przedstawiają wiele ciekawego i zachęcają do naśladownictwa. Osiedlenie bobrów w wodnych dolinach górskich nie przedstawiałoby większych trudności jak oswojenie strusia na przylądku Dobrej Nadziei, gdzie podług dat statystycznych liczą tych ptaków 32.000, oswojonych w miejscach zamkniętych na sposób zwierząt domowych. *Mar....*

Jak powstała nafta? Znanem jest, że olej skalny, którym oświetlamy mieszkania, bywa wydobywany z wnętrza ziemi; znaną jest dobrze obfitość źródeł Pensylwanii; wiemy że 12.000 szybów, które tam wykopano od roku 1859, daje rocznie 1,300.000 ton nafty, — dotąd jednak nie umiemy sobie odpowiedzieć jasno na pytanie, skąd się wzięła nafta. Do niedawna uważano naftę za pochodzącą ze związków organicznych i w rzeczy samej składa się ona wyłącznie z węgla i wodoru. Nafta jest mieszaniną wielu płynnych związków węgla, które wytwarzają się z rozkładu ciał organicznych. Zdaniu temu możnaby zawsze słuszność przyznać, gdyby nie przemawiały przeciwko temu dwa ważne względy: albo nafta powstała w tych miejscach, w których się dzisiaj znajduje i wtedy musiałaby zawierać znaczną ilość resztek organicznych, czego nie ma, albo powoli spływała skądinąd w te miejsca, które teraz wypełnia. Wskutek swego ciężaru musiała koniecznie opadać na dno, skoro powstała w ziemi, a wypływać na powierzchnię, gdy natrafiła na wodę. W ten spo-

sób ją też odkryto. Obecne źródła musiałyby nam wykazać ślady organicznych resztek, którychbyśmy nadarmo w niej szukali. Szukając napróżno źródła nafty w świecie organicznym, musimy starać się znaleść go w świecie kopalnym. Znajdywanie się nafty u podnóża gór, które nie przedstawiają charakteru wulkanicznego, wyklucza jej powstanie przy współdziałaniu wulkanicznem. W Ameryce najbogatsze źródła Pensylwanii znajdują się prawie na jednej linii prostej, która bieży równolegle do gór *Alleghany*. Źródła nafty w stanach *Ohio i Kentucky* leżą na przedłużeniu tej linii. Moskal *Mendeleff*, twórca najnowszej hipotezy, kładzie wielki nacisk na to położenie źródeł nafty przyjmując, że przy pierwotnem tworzeniu się tych równoległych łańcuchów gór po obu stronach potworzyły się w skorupie ziemskiej szczeliny, które utworzyły drogę dla nafty. Ta wydobywałaby się wtedy z głębi ziemi, gdzie wytwarza się powoli i bez przerwy pod wpływem działania chemicznego, w którem woda na powierzchni odgrywa największą rolę. *Mendeleff*, tłumacząc powstanie źródeł nafty, przenosi się w owe czasy, kiedy nasza ziemia miała być mieszaniną gazów, w której lżejsze zajmywały powierzchnię a gęstsze gromadziły się więcej około środka, nie tworząc jednak zupełnie oddzielonych granic. Gdy te ciała lotne zgęszczały się powoli na stałe, zatrzymały pierwotne stosunki w ułożeniu. Lżejsze zajęły powierzchnię, cięższe ułożyły się około środka ziemi. Gdy matematycy zmierzyli ziemię, wzięli się fizycy do jej ważenia. Gdy im się to udało i gdy przy próbach powtarzanych otrzymywali te same wyniki, mogli łatwo obliczyć z ciężaru i obwodu ziemi jej gęstość; waży ona 5 razy tyle co woda destylowana w tej samej objętości. Podług powyższych doświadczeń ciężkie metale, jednak mają za wielki ciężar, aby mogły tworzyć jądro naszej ziemi, której gęstość byłaby wtedy o wiele większą. Mamy jednak inny metal, który jest w świecie bardzo rozprzestrzeniony i tworzy pierwotny tegoż składnik t. j. żelazo. Bez wątpienia znajduje się on w obfitości w składzie naszej ziemi, a ponieważ jej gęstość jest dosyć wielka, musi być żelazo nagromadzone przedewszystkiem w środku ziemi i musi tworzyć większą część jego. Za tem przemawia zresztą także częste znachodzenie się żelaza w meteorach i skałach bazaltowych. Jak tu, tak i w warstwach głęboko położonych znajduje się żelazo w różnych związkach z węglem. Teorya *Mendeleffa* dochodzi wreszcie do tych wyników: łańcuchy górskie jak kaukazkie i allegańskie przy powstaniu swojem pociągnęły za sobą wytworzenie szczelin i szpar w stałych warstwach kory ziemskiej. Szparami temi mogła wnikać woda do głębi, przyczem napotykała związki żelaza i węgla, na które działała w pewien chemiczny sposób. Tlen wody łączył się z żelazem na tlenki i rdzę, a węgiel uwolniony od żelaza z wolnym wodorem wody tworzył nie co innego jak *naftę*.

Mar...

Bibuła. Zmaczawszy 4—5 krotnie bibułę w roczczynie kwasu szczawianu potażu otrzymujemy bibułę, która wybornie niszczy plamy atramentowe na papierze. (*Nature 658*).

Korespondencya Przyrodnika.

Wny Włodz... Baley.. Borki — dwa lata i pół
„ dr. Jachno.. Stanisławów — rok jeden „
„ ks. Józ.. Lenartowicz—Radgoszcz—rok jeden „
„ Milikowski — Stanisławów — rok jeden „
„ Mik. Saturski—Szczytowce — rok jeden „
Szkoła—Potok złoty—rok jeden
„ Skołoszyn — rok jeden i pół

OGŁOSZENIA:

Wydawca i odpowiedzialny Redaktor Z. Morawski.

Drukiem Józefa Pisza w Tarnowie.